

Afecções dos sesamoides

Romero Montenegro Nery

DEFINIÇÃO

- Existem dois ossos sesamoides localizados, plantarmente, à cabeça do 1º metatarso: o medial (ou tibial) e o lateral (ou fibular). Esses ossos estão sujeitos a diversas formas de afecções, sejam elas traumáticas ou não. O sesamoide medial tem maior predisposição ao estresse e, conseqüentemente, é o mais, frequentemente, acometido.
- O termo sesamoidite é utilizado para indicar qualquer comprometimento desses ossos. Dentre as patologias causadoras das sesamoidites, destacam-se as fraturas pós-traumáticas, fraturas por estresse, contusões, infecções, artroses metatarsosesamoides, osteonecroses e osteocondrites dissecantes. Trata-se de uma forma não muito comum de metatarsalgia, porém muito diagnosticada nos consultórios de especialistas em pé e tornozelo.^{13,18}
- Além do acometimento intrínseco, os sesamoides estão envolvidos em outras patologias do antepé, tais como: turf toe (hiperflexão dorsal metatarsofalângica), *sand toe* (hiperflexão plantar da metatarsofalângica), hálux valgo e hálux varo.⁴

ANATOMIA

- Os sesamoides fazem parte do complexo ósteo-cápsulo-ligamentar plantar da 1ª articulação metatarsofalângica. Estão relacionados tanto no fulcro de movimento dessa articulação, como na absorção de impacto imposta ao primeiro raio no apoio ao peso do corpo.^{5,9}
- Cada sesamoide tem uma superfície articular dorsal, que se articula com a face plantar da cabeça do primeiro metatarso, e é separado do outro por uma crista do metatarso.
- Os sesamoides estão localizados lateral e medialmente ao tendão flexor longo do hálux e dentro do flexor curto do hálux, sendo o sesamoide tibial um pouco mais distal que o fibular. O que os mantém juntos são o ligamento intersesamoide e a placa plantar.
- A vascularização dos sesamoides é oriunda do ramo plantar medial da artéria tibial posterior, que penetra no pólo proximal desses ossos. Outros vasos secundários e menores penetram pela superfície plantar.⁵
- Os sesamoides podem ter um ou mais centros de ossificação, que se ossificam entre 7 e 10 anos de idade. No caso de apresentarem dois ou mais centros, pode haver ou não a união deles e levar aos sesamoides bibartidos ou tripartidos. Esse tipo de variação tem uma incidência de 19% na população, com cerca de 25% de bilateralidade, além de ser dez vezes mais comum no sesamoide tibial.^{7,5,16}

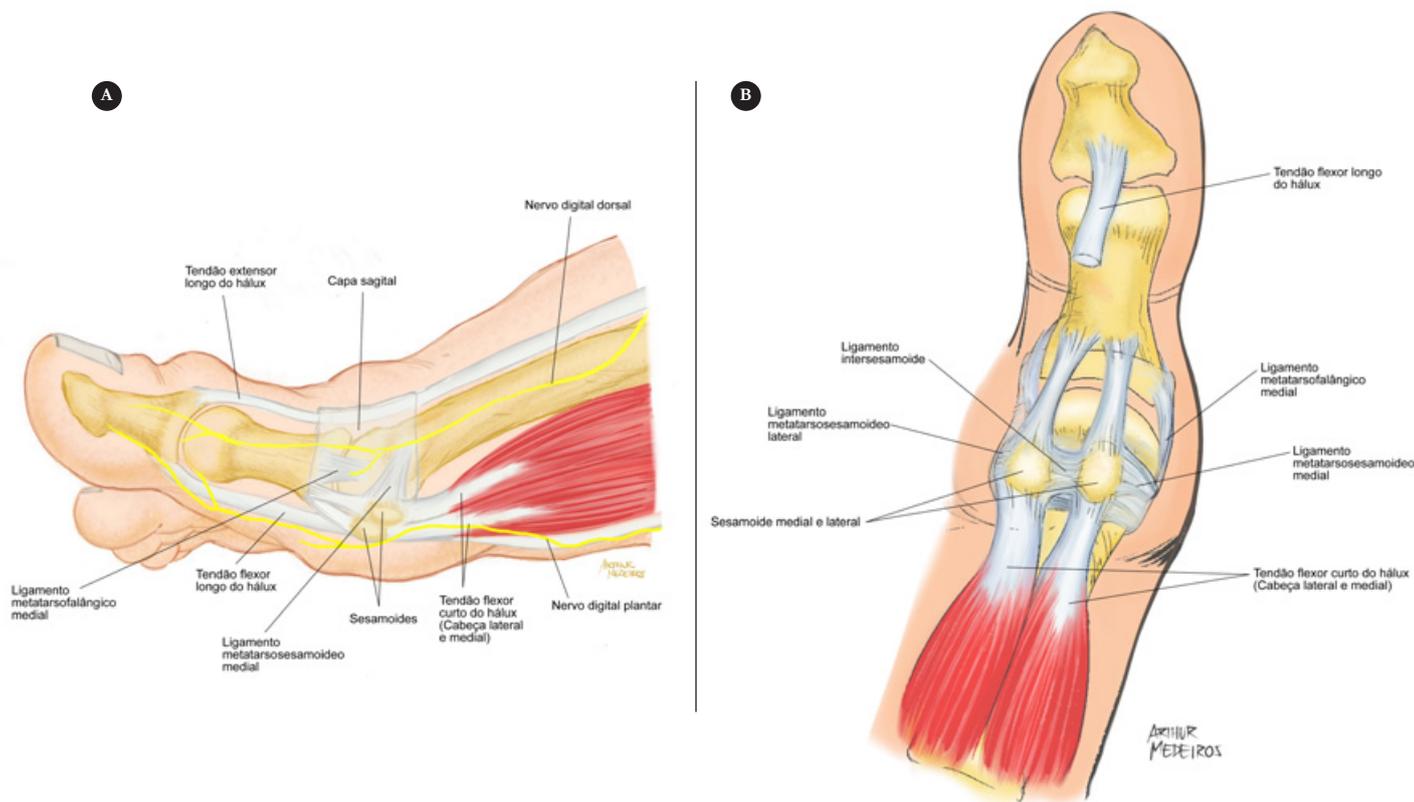


FIGURA 1 | **A.** *Vista medial da anatomia local.*
B. *Vista plantar das estruturas perisesamoides.*

PATOGÊNESE

- As fraturas traumáticas dos sesamoides ocorrem por diversos mecanismos de lesão, sendo os dois principais o impacto direto plantar sobre o osso, após uma queda de altura e pela hiperextensão forçada aguda da articulação metatarsofalângica, similar à lesão *turf toe*.^{5,15}
- O padrão de fratura mais comum é o transversal, mas pode acontecer também o estrelado e o cominutivo, mais observados nos traumas diretos.¹³
- As fraturas por estresse são oriundas de impactos repetitivos causados, principalmente, por práticas esportivas sem uma orientação profissional e por uso de calçados inadequados como saltos altos.¹⁸
- As osteonecroses e osteocondrites dissecantes também podem ser provocadas por microtraumas repetitivos ou por alterações vasculares e inflamatórias locais.
- Artroses entre os sesamoides e a cabeça do 1º metatarso já são consequências tardias das patologias descritas anteriormente, levando, às vezes, a quadros algícos intensos e com limitação importante na deambulação.⁵
- Além dos fatores extrínsecos envolvidos nas sesamoidites, o pé cavo varo e uma pronação acentuada do antepé também estão relacionados com as patologias locais.¹⁵

HISTÓRIA NATURAL

- A grande maioria das sesamoidites se resolvem apenas com o tratamento conservador e demandam simples princípios terapêuticos, tempo e paciência por parte do paciente. Esse tempo é geralmente em torno de 3 a 12 meses.

- As fraturas, tanto traumáticas quanto por estresse, normalmente passam pelas etapas normais de consolidação, com o alívio gradativo dos sintomas.
- Já a osteonecrose dos sesamoides tem uma evolução mais arrastada e grave, ocorrendo, inicialmente, um processo inflamatório que evolui com necrose óssea pela vasculopatia óssea local, levando à deterioração do osso com perda de sua anatomia normal e à irregularidade articular progressiva, tudo isso associado a uma dor limitante.⁴
- Nas osteocondrites dos sesamoides, o processo inflamatório local ocorre de maneira idiopática ou traumática. As osteocondrites podem variar quanto ao tempo de evolução e à intensidade da dor e, normalmente, são autolimitantes e evoluem bem.
- As artroses são o último estágio de uma sesamoidite que evoluiu mal, sendo oriundas de sequelas de fraturas ou osteonecroses e têm um caráter progressivo.

ANAMNESE E EXAME FÍSICO

- Na história colhida, muitas vezes, o paciente não lembra de episódios traumáticos que possam ter acontecido. Devido a isso é importante perguntar sobre práticas esportivas que demandam impactos repetidos, saltos e dosiflexão da articulação metatarsofalângica.¹⁸
- Na anamnese, é imprescindível questionar sobre o uso de calçados inadequados, que tenham algum grau de salto alto, bico fino, solado muito flexível ou alguma área de maior desgaste na palmilha ou no solado (*Figura 2A*), além do hábito de andar descalço.⁸
- Perguntas sobre viagens turísticas, empregos em que os pacientes caminham muito ou ficam muito tempo em ortostase também fazem parte da consulta.
- As doenças de base, como diabetes, artrite reumatóide, neuropatias, dentre outras, também devem ser questionadas.
- No exame físico, a marcha do paciente já deve ser observada na sua entrada dele no consultório, se antálgica ou pisando com a parte lateral do pé, além da presença do equino.
- Na inspeção, deve-se ficar atento para edema local, calosidades (*Figura 2B*) ou cicatrizes, sempre comparando com o lado contralateral.
- As deformidades locais, como hálux valgo e hálux varo, fazem parte dessa fase do exame, além de observar o tipo de pé, se grego, egípcio ou quadrado, cavovaro ou plano valgo. Essas observações são importantes, pois se for indicada alguma cirurgia para a sesamoidite, avaliar se será necessário algum outro procedimento para corrigir as deformidades.^{5,8,10}



FIGURA 2 | A. Desgaste da palmilha e do solado.
B. Calosidade plantar em topografia dos sesamoides.

- Na palpação, a dor pode ser referida ao redor de toda articulação metatarsofalângica do hálux, mas, na grande maioria dos casos, a dor na palpação digital plantar no sesamoide medial é a queixa mais comum. Para sensibilizar esse exame, faz-se a dorsiflexão da articulação antes de palpar os sesamoides.
- A mobilidade ativa e passiva é testada comparativamente, com queixa de dor e limitação maior à dorsiflexão do que na flexão plantar.
- O teste da gaveta do hálux pode ser positivo nas fraturas agudas ou até em casos de sesamoides bipartidos. É realizado estabilizando a falange proximal com o indicador e o polegar de uma mão, associado à estabilização do metatarso distal com o indicador e o polegar da outra mão. Após isso, fazem-se movimentos de estresse dorsal e plantar, comparativamente com o outro lado. (*Figura 2C*)
- O Tinel positivo pode estar presente nas compressões do nervo cutâneo plantar medial, por isso a importância de testá-lo no diagnóstico diferencial.



FIGURA 2 | C. *Teste da gaveta pode estar presente nas fraturas ou até nos sesamoides bipartidos.*

PROPEDÊUTICA

- A pesquisa radiológica, na suspeita de uma patologia dos sesamoides, inicia-se com radiografias em AP e Perfil com carga, Oblíquo sem carga e Axial dos sesamoides.
- As fraturas devem, sempre, ser diferenciadas dos sesamoides bi ou tripartidos, que ocorrem em cerca de 19% da população. Nestes últimos, as bordas são bem regulares, arredondadas e escleróticas uniformes, além do que a soma de suas partes os tornam maiores que um sesamoide normal. Já as bordas de uma fratura são irregulares e se encaixam estando, na grande maioria das vezes, os fragmentos bem próximos devido à integridade da placa plantar. Mesmo no exame mais atento pode-se, às vezes, confundir as fraturas com as bipartições, ou até a possibilidade de um sesamoide bipartido estar fraturado. As radiografias são também importantes para visualizar possíveis fragmentações dos sesamoides e aumento da densidade óssea oriundas de uma osteocondrite dissecante ou de uma osteonecrose.^{4,6,16}
- Na incidência Axial dos sesamoides, visualiza-se bem a irregularidade articular provocada pelas artroses, além de uma esclerose óssea provocada pelas osteocondrites ou osteonecroses (*Figura 3A*), comparando com o sesamoide sadio. Na dúvida de qualquer patologia desse osso, o exame radiográfico comparativo com o outro pé é de suma importância para esclarecer possíveis dúvidas.¹¹

- A Cintilografia óssea com Tecnécio é um exame que já foi muito solicitado antes. Porém, devido a sua baixa especificidade, vem sendo menos solicitado.
- A Tomografia Computadorizada dá informações importantes quando se suspeita de uma fratura. (*Figura 3B*)
- Já a Ressonância Magnética vem sendo cada vez mais solicitada para visualizar presença de edema ósseo (*Figura 3C*) ou sinais de osteonecrose local (*Figura 3D*), além de ajudar no diagnóstico diferencial de outras patologias.

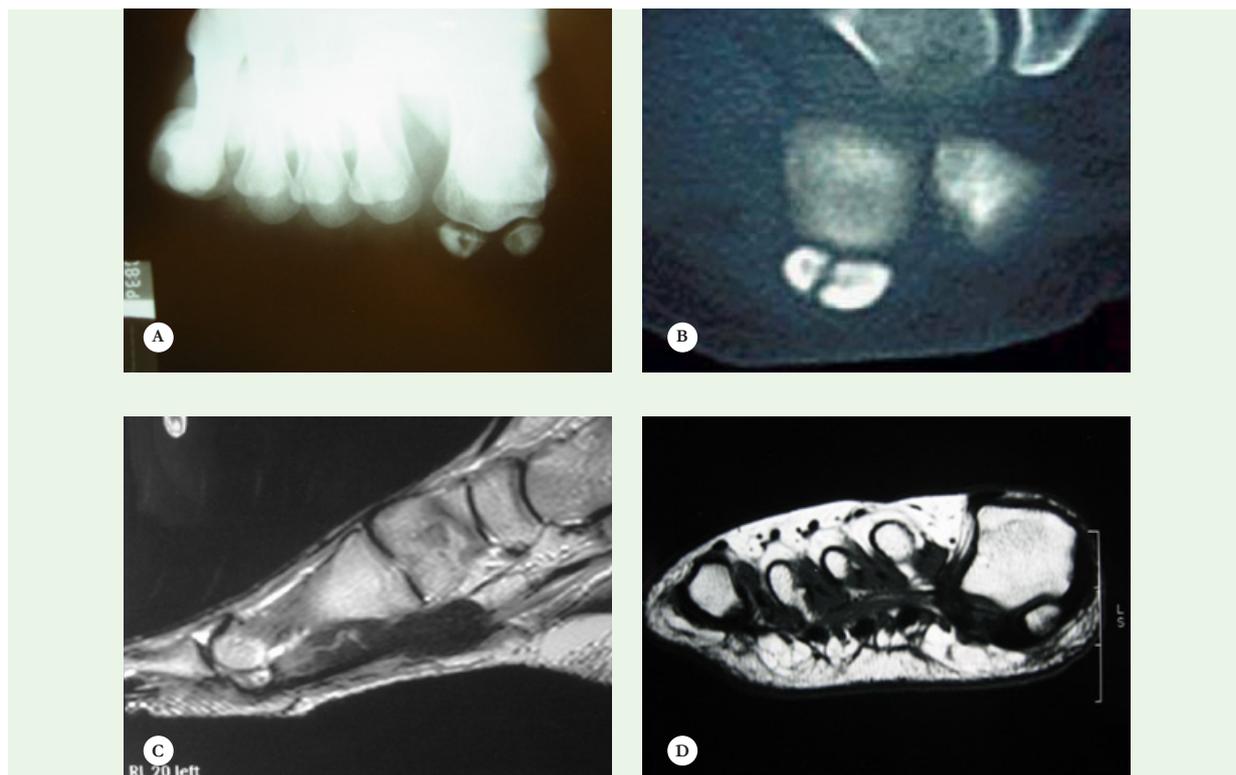


FIGURA 3 | **A.** Incidência axial dos sesamoides, evidenciando aumento da densidade do sesamoide lateral.
B. Fratura do sesamoide observada no corte tomográfico coronal.
C. Corte Sagital de uma ressonância em T2, mostrando edema ósseo do sesamoide.
D. Corte Coronal de uma ressonância em T1, evidenciando osteonecrose do sesamoide lateral.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

- Infecção;
- fratura do primeiro metatarso ou falange proximal do hálux;
- verruga plantar;
- compressão nervosa;
- *turf toe*;
- bursite;
- artrose local;
- tendinites do flexor longo ou curto do hálux;
- artrites soronegativas ou soropositivas;
- podagra;
- condromalácia;
- lesão de placa plantar;
- sesamoide bipartido.

TRATAMENTO NÃO CIRÚRGICO

- Na maioria dos casos, as afecções dos sesamoides respondem bem ao tratamento conservador.
- No caso das fraturas estáveis e sem desvio ou com desvio mínimo, a imobilização com órteses ou gesso é empregada por um período de quatro a seis semanas, sendo a carga liberada de acordo com a tolerância a dor. Após esse tempo, orienta-se o uso de um calçado de solado rígido, que diminui a dorsiflexão metatarsofalângica do hálux durante a marcha, sendo seu uso de tempo variável.
- Já as fraturas por estresse requerem um tempo um pouco maior de imobilização, retirada de carga e uso de calçado especial, podendo chegar o tratamento total a um período de um ano.
- Nos casos de sesamoidites provocadas por osteonecroses, osteocondrites ou sobrecargas mecânicas, advoga-se também a imobilização e a retirada de carga por um certo período, a depender do grau de acometimento do osso e do limiar de dor do paciente, podendo os sintomas permanecerem presentes por até seis meses. O uso de anti-inflamatórios não hormonais, de termoterapia e de fisioterapia fazem parte do tratamento para melhora dos sintomas.
- A confecção e o uso de palmilhas que diminuem a sobrecarga na topografia dos sesamoides também é uma opção a ser utilizada, podendo ser pela elevação do arco plantar medial retrocapital do 1º metatarso ou pela leve depressão com acolchoamento logo abaixo dos sesamoides.
- O tempo de tentativa de tratar não cirurgicamente varia muito em cada caso, mas uma boa relação médico-paciente é o segredo do sucesso do tratamento clínico, já que a confiança no tratamento aumenta a adesão e, conseqüentemente, melhora o resultado.

TRATAMENTO CIRÚRGICO

- O paciente com sesamoidite que permanece com dor não responsiva ao tratamento conservador tem a maior indicação do tratamento cirúrgico, sendo a sesamodectomia medial a cirurgia mais realizada.
- Já nos casos das fraturas expostas ou das fraturas com desvio, que sugerem lesão da placa plantar, é instituída prontamente a cirurgia, como tratamento de primeira linha.
- Pseudoartrose pode ocorrer na fratura com desvio moderado, sendo o tratamento cirúrgico com enxertia óssea indicado nos casos dolorosos.
- Ficar atento para os casos em que existem deformidades associadas no pé, tais como hálux valgo doloroso, dedos em garra ou pé cavo varo, pois a necessidade de procedimentos cirúrgicos adicionais pode melhorar os resultados clínicos.^{1,2,9,11}
- Pacientes com ausência do sesamoide lateral, seja por cirurgia prévia ou agenesia dele, são contraindicados para realizarem a sesamodectomia medial.
- Nos casos dos pacientes com doença vascular periférica, fumantes, diabéticos e com patologias da pele local são contraindicações relativas para o tratamento cirúrgico.

Planejamento pré-operatório

- O planejamento correto utilizando o material adequado para o procedimento deve ser feito com cautela, para que o cirurgião não seja surpreendido por alguma dificuldade técnica.

- Materiais cirúrgicos delicados, miniparafusos, miniâncoras e fios não absorvíveis devem fazer parte do arsenal disponível para o procedimento.
- A utilização de enxertia óssea retirada do calcâneo deve ser também levada em consideração.
- A avaliação do alinhamento do hálux é de extrema importância no plano cirúrgico, como já explanado anteriormente.¹¹
- Associar um realinhamento do primeiro raio no mesmo momento cirúrgico da sesamoidectomia medial deve ser estudado e conversado com o paciente, apesar dos poucos estudos existentes na literatura. O mesmo vale para as outras deformidades que podem estar presentes.^{9,10}

Posicionamento

- A posição do paciente normalmente é em decúbito supino, como nas cirurgias para hálux valgo.
- A montagem de um coxim acolchoado, colocado abaixo da nádega contralateral, pode ser utilizada para conseguir uma boa exposição da face medial do antepé, caso o paciente não apresentar uma boa rotação externa do membro acometido. (Figuras 4A e 4B)
- A anestesia pode ser um bloqueio do tornozelo, associada a uma sedação leve, mas fica a critério da equipe médica discutir o melhor para o paciente.
- Um torniquete supramaleolar ou na coxa, normalmente, é utilizado para facilitar a visualização das estruturas a serem abordadas.



FIGURA 4 | A e B. Decúbito supino, com posicionamento de um coxim acolchoado na nádega contralateral associado a um torniquete na coxa.

Vias de acesso

- Existem três vias que podem ser utilizadas para acesso ao sesamoide medial:
 - A incisão longitudinal medial, levemente plantar em relação à incisão para o hálux valgo, que é a mais utilizada.¹⁰
 - O acesso dorsomedial não dá uma boa visualização das estruturas plantares do antepé.
 - Já a via plantar medial é bem no nível do nervo cutâneo plantar, o que pode lesá-lo, além disso a incisão mais plantar pode levar a dor na cicatriz na hora de descarregar o peso, na hora do rolamento da marcha.

TÉCNICA OPERATÓRIA

Sesamoidectomia tibial

- Normalmente, usa-se uma incisão longitudinal na face medial e, ligeiramente, plantar a incisão utilizada para hálux valgo. O nervo cutâneo plantar fica nessa topografia e deve ser isolado e protegido logo após o acesso. Ele fica, normalmente, próximo a borda inferior do tendão do abductor do hálux e, após isolado, é, frequentemente, afastado inferiormente na dissecação cirúrgica.^{6,10,12}
- A seguir, faz-se uma incisão também longitudinal na cápsula articular, que é ligeiramente dorsal à inserção do tendão do abductor do hálux. Nesse momento tem-se acesso à articulação.⁶
- Avalia-se a superfície articular do sesamoide no caso das fraturas e dos sesamoides bipartidos. (*Figura 5A*)
- Nos casos crônicos, avalia-se tanto o aspecto articular do sesamoide, quanto a face plantar da cabeça metatarsal, principalmente, nas osteonecroses, nas osteocondrites e nas artroses. É nessa etapa da cirurgia que se decide se o sesamoide será ressecado nos casos crônicos.¹²
- Já, nas fraturas, deve-se avaliar se será fixado e/ou ressecado e será utilizado enxerto ósseo ou não.^{1,6}
- Antes de prosseguir com a sesamoidectomia, deve-se realizar a capsulorrafia com um fio não-absorvível 2-0. Após essa sutura, realiza-se uma incisão longitudinal plantar medial extra-articular, em linha com as fibras do flexor curto do hálux.²
- O sesamoide está inserido em uma bainha fibrosa, na topografia deste tendão, e deve ser cuidadosamente dissecado, bem rente ao osso. Um instrumental delicado, com lâminas e pinças pequenas para facilitar a dissecação, é de fundamental importância.
- Após a remoção do sesamoide (*Figura 5B*), deve-se avaliar cuidadosamente o complexo do flexor curto do hálux.^{2,10}
- Em todos os pacientes deve-se reparar o defeito com um fio não absorvível 2-0 de agulha pequena, em triângulo ou em bolsa de moeda. Neste momento, o tendão do flexor longo do hálux deve ser observado e avaliado para se ter certeza de que não ficou preso na sutura.
- O resto do procedimento é igual ao fechamento para cirurgia de hálux valgo, com sutura da pele utilizando um nylon 3-0 segurando o hálux em leve flexão plantar e leve varo.
- Normalmente, no pós-operatório, é utilizado um calçado de solado rígido ou um sandália Baruk.

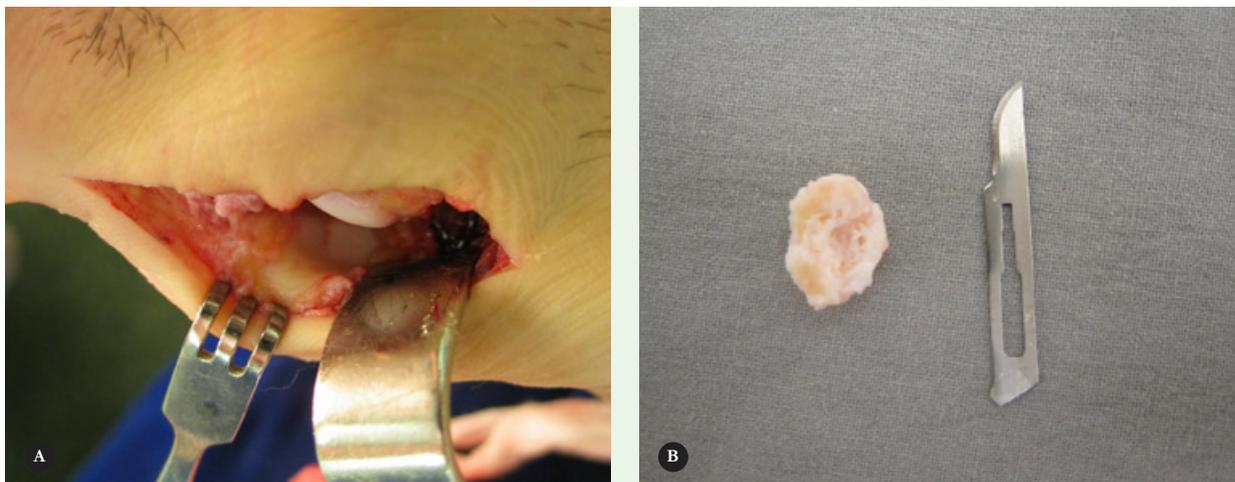


FIGURA 5 | **A.** Acesso e visualização da articulação entre o sesamoide medial e a face plantar da cabeça metatarsal. **B.** Sesamoide ressecado.

Abordagem ao sesamoide lateral

- A abordagem ao sesamoide lateral é mais incomum de ser realizada e mais difícil do que o procedimento anterior.⁶
- São descritas pelas vias plantar e dorsal, sendo essa última mais utilizada nas afecções isoladas dos sesamoides, pois dá uma boa visualização da superfície articular, sem agredir tanto o suprimento sanguíneo do osso.¹²
- No caso de haver uma lesão associada da placa plantar, a abordagem melhor é pela via plantar.⁶
- Em ambas as incisões, deve-se tomar cuidado para não lesar o nervo plantar lateral, que passa bem ao lado do sesamoide lateral.

Sesamoidectomia dupla

- Raramente é necessário ressecar os dois sesamoides, mas deve-se fazer o possível para não necessitar desse procedimento, pois iria acarretar um imenso prejuízo à função da placa plantar.

DICAS DO AUTOR

▶	Outras deformidades associadas no pé	Avaliar, munuciosamente, a presença de outras deformidades no pé, tais como: cavovaro, hálux valgo, dedos em garra, rigidez articular, entre outras. Procedimentos cirúrgicos adicionais podem ser necessários para obter melhores resultados.
▶	Nervo cutâneo plantar medial	Este nervo, normalmente, está localizado na região plantar da incisão, próximo à borda inferior do tendão do abductor do hálux. Ele deve ser visualizado e protegido em todos os casos.
▶	Capsulorrafia antes da sesamoidectomia	A capsulorrafia, após observar a superfície articular do sesamoide, é realizada antes de abrir o tendão do flexor curto do hálux e de ressecar o sesamoide.
▶	Reparo do flexor curto do hálux	Após a remoção do sesamoide medial, realiza-se o reparo do flexor curto do hálux com um fio não absorvível, que tenha uma agulha pequena para facilitar a sutura no pequeno campo cirúrgico.

PÓS-OPERATÓRIO

- Normalmente, os cuidados pós-operatórios imediatos iniciam-se com uma limitação da descarga de peso do antepé por um período de duas semanas, podendo ser utilizado um calçado tipo Baruk.
- Duas semanas também é o tempo que se espera para a retirada dos pontos. Após esse período, os pacientes estão autorizados a descarregar o peso no antepé, de acordo com a tolerância à dor, com auxílio de um robofoot curto, ou de um calçado de solado rígido pós-operatório.¹⁷
- Um espaçador interdigital também pode ser utilizado entre o primeiro e o segundo dedos, em um período variável entre seis e oito semanas, para evitar uma deformidade em valgo.
- Radiografias com carga são importantes para avaliar o alinhamento do hálux após a cirurgia.
- Em relação à articulação metatarsofalângica do hálux, os pacientes já são encorajados a mobilizá-la após a retirada dos pontos, e uma fisioterapia assistida para ganho de amplitude de movimento também é iniciada.¹⁵
- Na consulta da sexta semana pós-operatória, os pacientes já são encorajados a utilizar calçados e a voltar, lentamente, às atividades diárias, de acordo com a tolerância à dor e ao edema presente.¹⁷

RESULTADOS

- Alguns estudos históricos encontraram uma incidência pós sesamoidectomia tibial que varia de 10% a 42% de incidência de hálux valgo e de 33% a 60% de diminuição na mobilidade articular.
- Van Hal e col. não encontraram evidências de deformidades ou de amplitude de movimentos diminuída.
- Lee e col. relataram que em 20 pacientes não havia diferença significativa no alinhamento do hálux, comparando o pré e pós-operatório.
- Saxena and Krisdakumtorn avaliaram pacientes submetidos à ressecção do sesamoide medial. Um desenvolveu perda de flexão plantar do hálux após a cirurgia. Dois apresentavam deformidade em valgo associada no pré-operatório. Um deles foi submetido à osteotomia do metatarso para correção da deformidade, no mesmo tempo cirúrgico. Já, o outro, necessitou da mesma correção algum tempo depois.
- Mann e col. e Inge e Ferguson encontraram resultados entre 41% e 50% dos pacientes, apresentando ainda uma dor leve após sesamoidectomia tibial. Já Van Hal e col., Saxena e Krisdakumtorn, e Lee e col., observaram uma excelente melhora da dor após sesamoidectomia medial, principalmente, em atletas.
- Kaiman e Piccora observaram que a avaliação da relação óssea era crucial para prevenir uma deformidade em valgo do hálux. A média de acompanhamento foi de 13,2 meses e recomendaram um balanceamento tendíneo e uma capsulorrafia associada à sesamoidectomia tibial para evitar a deformidade.¹⁰
- Dois estudos em cadáveres realizados por Aper e col. mostraram que o momento do braço de alavanca no tendão do flexor curto do hálux fica significativamente diminuído após a ressecção dos dois sesamoides. Já, no caso da ressecção de apenas um sesamoide, ocorreu menor perda do braço de alavanca em relação ao tendão do flexor longo do hálux. Esses

estudos, talvez, ajudem a explicar a fraqueza funcional encontrada no trabalho de Mann e col. Contudo, nos trabalhos de Van Hal e col. e Saxena e Krisdakumtorn, não encontraram alteração na força de flexão plantar do hálux após a sesamodectomia em seus pacientes, que voltaram as suas atividades físicas sem restrições.^{17,18} No trabalho de Lee e col., 30% dos seus pacientes apresentaram alguma fraqueza na mobilidade local, porém sem restrição as atividades subsequentes.¹¹

COMPLICAÇÕES

- Complicações pós-operatórias das fraturas dos sesamoides, relacionam-se, principalmente, à pseudartrose, à soltura do material de síntese e à artrose pós-traumática local.
- As complicações cirúrgicas das sesamoidites estão relacionadas, principalmente, a longo prazo, às cirurgias de excisão do sesamoide tibial, podendo levar a alívio insuficiente da dor e à fraqueza funcional. Desalinhamento articular com rigidez, deformidade em garra e hálux valgo também são complicações tardias que podem acontecer.^{2,14}
- Já as complicações intraoperatórias ou a curto prazo se relacionam mais à lesão do nervo cutâneo plantar medial. Na grande maioria das vezes, é apenas uma neuropraxia por irritação do nervo na manipulação cirúrgica, que, geralmente só com observação e com orientação responde bem e volta a sua função após algumas semanas. Essa complicação é mais comum na sesamoidectomia fibular. Uma disfunção tardia pode acontecer quando se cria uma fibrose com retração e aderência ao nervo, devido à manipulação mais agressiva durante a cirurgia. Infecção local e deiscência de ferida raramente são observadas.

REFERÊNCIAS

1. Anderson R, McBryde A. Autogenous bone grafting of hallux sesamoid nonunions. *Foot Ankle Int* 1997; 18(5): 293-296.
2. Aper RL, Saltzman CL, Brown TD. The effect of hallux sesamoid resection on the effective moment of the flexor hallucis brevis. *Foot Ankle Int* 1994; 15: 462-470.
3. Aper RL, Saltzman CL, Brown TD. The effect of hallux sesamoid resection on the effective moment of the flexor hallucis longus moment arm. *Clin Orthop Relat Res* 1996; 325: 209-217.
4. Beaman DN, Nigo LJ. Hallucal sesamoid injury. *Oper Tech Sports Med* 1999; 7: 7-13.
5. Bizzaro AH. On the traumatology of the sesamoid structures. *Ann Surg* 1991; 74: 783.
6. Coughlin MJ. Sesamoid pain: causes and surgical treatment. *AAOS Instructional Course Lectures* 1990; 39:23-35.
7. Dobas DC, Silvers MD. The frequency of partite sesamoids of the first metatarsal phalangeal joint. *J Am Podiatry Assoc* 1977; 67: 880-882
8. Hela B. The great toe sesamoid bones: the lost or the found. *Clin Orthop Relat Res* 1981; 157: 82-87.
9. Inge GAL, Ferguson AB. Surgery of the sesamoid bones of the great toe: an anatomic and clinical study, with a report of forty-one cases. *Arch Surg* 1933; 27: 466-489.
10. Kaiman ME, Piccora R. Tibial sesamoidectomy: a review of the literature and retrospective study. *J Foot Surg*; 22: 286-289.

11. Lee S, William JC, Cohen BE, et al. Evaluation of hallux alignment and functional outcome after isolated tibial sesamoidectomy. *Foot Ankle Int* 2005; 26: 803-809.
12. Mann RA, Coughlin MJ, Baxter D, et al. Sesamoidectomy of the great toe. Presented at the 15th Annual Meeting of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society, Las Vegas, Jan, 1985.
13. McBryde A, Anderson R. Sesamoid foot problems in the athlete. *Clin Sports Med* 1988; 7: 51-60.
14. Nayfa TM, Sorto LA. The incidence of hallux abductus following tibial sesamoidectomy. *J Am Podiatr Assoc* 1982; 72: 617-620.
15. Richardson EG. Hallucal sesamoid pain: causes and surgical treatment. *J Am Assoc Orthop Surg* 1999; 7: 270-278.
16. Rodeo S, Warren N, O'Brien S, et al. Diastasis of bipartite sesamoids of the first metatarsophalangeal joint. *Foot Ankle Int* 1993; 14 (8): 425.
17. Saxena A, Krisdakumtorn T. Return to activity after sesamoidectomy in athletically active individuals. *Foot Ankle Int* 2003; 24: 415-419.
18. Van Hal ME, Keene JS, Lange TA, et al. Stress fractures of the great toe sesamoid. *Am J Sports Med* 1982; 10: 122-128.